

J11046 U.S. PTO  
10/076097  
02/15/02

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 7494 호  
Application Number PATENT-2001-0007494

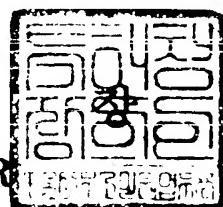
출원년월일 : 2001년 02월 15일  
Date of Application FEB 15, 2001

출원인 : 웰지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.

2001 년 07 월 25 일

특허청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서	
【권리구분】	특허	
【수신처】	특허청장	
【참조번호】	0007	
【제출일자】	2001.02.15	
【국제특허분류】	C23C	
【발명의 명칭】	스퍼터링 장치	
【발명의 영문명칭】	Sputter system	
【출원인】		
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사	
【출원인코드】	1-1998-101865-5	
【대리인】		
【성명】	김용인	
【대리인코드】	9-1998-000022-1	
【포괄위임등록번호】	1999-054732-1	
【대리인】		
【성명】	심창섭	
【대리인코드】	9-1998-000279-9	
【포괄위임등록번호】	1999-054731-4	
【발명자】		
【성명의 국문표기】	장수창	
【성명의 영문표기】	CHANG, Soo Chang	
【주민등록번호】	720810-1482411	
【우편번호】	730-350	
【주소】	경상북도 구미시 임수동 161번지	
【국적】	KR	
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 인 (인) 대리인 심창섭 (인)	
【수수료】		
【기본출원료】	11	면 29,000 원
【가산출원료】	0	면 0 원

1020010007494

2001/7/2

【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	29,000 원	
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통	

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 전자석을 이용한 스퍼터링 장치에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 스퍼터링 장치는 진공 체임버와, 진공 체임버 내에 기판을 배치하기 위한 장치와, 기판을 배치하기 위한 장치와 마주하는 체임버 내에 배치된 타겟과, 타겟의 배면상에 부착되어 있는 고정판과, 고정판상에 셀 형태의 작은 전자석들이 부착되어 있는 것을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 5a

**【색인어】**

전자석, 마그네트론 스퍼터링 장치

**【명세서】****【발명의 명칭】**

스퍼터링 장치{Sputter system}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 일반적인 스퍼터링 장비의 구성을 도시한 평면도.

도 2는 종래 발명에 따른 스퍼터링 장치의 프로세스 체임버의 단면도.

도 3은 종래 발명에 따른 스퍼터링 장치의 자석 체임버의 사시도.

도 4는 종래 발명에 따른 스퍼터링 장치에 의한 증착 불량을 설명하기 위한 도면.

도 5a 내지 5b는 본 발명에 따른 스퍼터링 장치의 단면 및 평면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

501 : 타겟                  502 : 고정판

503 : 전자석

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9> 본 발명은 스퍼터링(Sputtering) 장치에 관한 것으로 특히, 전자석을 이용한 마그네트론 스퍼터링 장치에 관한 것이다.

<10> 일반적으로 스퍼터링 기술은 기판상에 금속박막과 절연막을 형성하는 방법 중 하나로서, 이는 진공 증착과는 달리 물리적인 증착방법을 이용한 것이고, 스퍼터링 방법에도 다이오드 DC 스퍼터링, 트라이오드 스퍼터링 및 마그네트론 스퍼터링 등이 있다.

- <11> 이하. 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 스퍼터링 장치를 상세히 설명한다.
- <12> 도 1은 일반적인 마그네트론 스퍼터링 장치를 나타낸 것으로서, 다음과 같은 구성 요소를 구비한다.
- <13> 도 1에 도시한 바와 같이, 기판이 진공상태의 체임버 내부로 들어가기 전에 일종의 완충 역할을 수행하는 로드락(Load lock)(101, 102)과, 기판이 프로세스 체임버 내부로 들어가기 전 예열 기능을 수행하는 히터 체임버(Heater Chamber)(103)와, 중착이 실제로 이루어지는 곳으로 각종 구동부와 실제 중착 물질인 다겟이 부착되는 곳인 프로세스 체임버(Process Chamber)(104, 105, 106)와, 내부에 진공 로봇이 장착되어 있어서 각 체임버 글래스(Chamber Glass)를 반송하는 역할을 수행하는 트랜스퍼 체임버(Transfer Chamber)(107)로 구성되어 있다.
- <14> 실제 중착이 이루어지는 상기 프로세스 체임버를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <15> 도 2는 프로세스 체임버의 내부 구성도로서, 통상 스퍼터링 공정은 진공상태의 체임버 내에서 이루어지고, 이 체임버 내에는 아르곤 가스가 채워진다.
- <16> 체임버 내에는 중착하고자 하는 물질로 이루어진 단면이 일자형인 판상의 타겟(201)이 설치되어 있고, 상기 타겟(201)은 고정판(202)에 의해 고정되어 지며, 상기 고정판(202)의 배면에는 자석(203)이 설치되어 타겟에 자계를 형성하게 되어 있다. 상기 자석에 의한 자계는 타겟에서 방출된 전자가 타겟 근처에 있도록 가두어 놓아 타겟 부근에서 플라즈마 영역이 형성되도록 한다. 체임버의 바닥에는 성막 공정시 타겟과의 간격을 조율하는 플레이튼(204)이 설치되어 있다.
- <17> 이러한 마그네트론 스퍼터링 장치는 통상 타겟에 음전하가 연결되고, 중착 대상을

인 기판에는 양전위가 연결되어 타겟에서 전자가 기판쪽으로 방출되어지며, 이 방출된 전자와 체임버 내에 주입되는 아르곤(Ar) 가스가 반응하여 아르곤 가스를 이온화 시킴으로써 타겟 부근에 플라즈마 영역이 형성되는 것이다.

<18> 따라서, 플라즈마 지역에서 고에너지화된 아르곤 이온이 타겟에 충돌하여 타겟을 떼어내게 되고, 뜯겨나온 물질이 기판상에 쌓이게 됨으로써 증착되어지는 것이다.

<19> 도 3은 상기 자석을 주구성요소로 하는 음극(Cathode) 즉, 자석 체임버(205)를 도시한 사시도로서 도시한 바와 같이, 상기 자석(203)은 진자의 흐름을 제어하여 보다 많은 플라즈마가 형성되도록 좌우로 움직이며 스캔(scan)을 하게 된다. 상하로 구동되는 것도 가능하다.

<20> 상기 자석 측부의 소정부위에는 자석이 스캔을 실시할 수 있도록 힘을 전달해 주는 역할을 수행하는 볼 샤프트(Ball Shaft)(206)가 구비되어 있고, 볼 샤프트의 전단에는 모터가 연결되어 있다.

<21> 상기 볼 샤프트는 자석 구동부 중에서 가장 취약한 부분으로서 구조의 개선이 많이 요구되는 부분이기도 하다.

<22> 그리고, 상기 자석과 직각으로 교차하는 방향으로 LM 가이드(207)가 구비되어 있는데, 자석(203)의 방향과 볼 샤프트(206)에 인가되는 측면의 힘을 보강해주는 역할을 수행한다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 그러나 상기와 같은 종래 마그네트론 스퍼터링 장치는 다음과 같은 문제점이 있었다.

<24> 첫째, 대면적의 자석을 사용함으로 인한 자장의 영향으로 플라즈마가 특정 지역으로 몰리는 현상이 발생하게 되어 박막 중착 두께의 불균일성(ununiformity)이 야기되는 단점과, 박막 중착 두께의 불균일이 발생한 경우 재증착의 여지가 없어 수율 낮아지는 단점이 있다. (도 4 참조, 도 4의 검은 부분은 흰 부분보다 중착 두께가 크다)

<25> 둘째, 자석의 구동은 기계적인 힘으로 하고 또, 볼 샤프트의 특성으로 인해 속도의 한계가 있어 증착 속도에 제한이 있는 단점이 있다.

<26> 셋째, 증착시 자석의 구동으로 진동이 발생하게 되는데 발생된 진동은 고스란히 장비 전체로 퍼져 다른 구성 장비의 수명에 영향을 주어 스퍼터링 장비의 수명을 단축시키는 문제점이 있었다.

<27> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 자석의 구동을 원활하게 하고 박막 중착 두께의 불균일성을 해소할 수 있는 스퍼터링 장치를 제공하는데 목적이 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<28> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 스퍼터링 장치는 기판상에 박막을 증착하기 위한 스퍼터링 장치에 있어서, 진공 체임버와, 상기 진공 체임버 내에 기판을 배치하기 위한 장치와, 상기 기판을 배치하기 위한 장치와 마주하는 체임버 내에 배치된 타겟과, 상기 타겟의 배면상에 부착되어 있는 고정판과, 상기 고정판상에 셀 형태의 작은 전자석들이 부착되어 있는 것을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<29> 본 발명에 따른 스퍼터링 장치는 종래의 대면적을 갖는 영구자석 대신 작은 전자석들을 사용함으로써, 각각의 작은 전자석들을 제어하여 기판상의 국소 증착이 가능하며

전기적 구동방식을 따르므로 기계적 진동에 따른 문제점이 해소된다.

<30>      이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 스퍼터링 장치에 대해 상세히 설명한다. 참고로 본 발명에 따른 스퍼터링 장치는 진공 챔버의 구성 요소 중 자석 챔버에 그 특징이 있으므로 다른 부위에 대한 상세한 설명은 생략한다.

<31>      도 5a 및 5b는 본 발명에 따른 스퍼터링 장치 자석 챔버의 단면 및 평면을 도시한 것이다.

<32>      도 5a 및 5b에 도시한 바와 같이, 기판상에 증착하기 위한 물질로 이루어진 타겟(501)과, 상기 타겟의 배면상에 타겟의 온도 제어 및 타겟을 지지하는 고정판(502)이 부착되어 있고, 상기 고정판상에는 작은 전자석들(503)이 구비되어 있다.

<33>      상기 고정판(502)상에 형성되어 있는 전자석들은 상기 타겟 면적에 상응하는 크기를 갖고 있으며, 각각의 전자석들은 독립적으로 제어가 가능하다.

<34>      대면적의 자석을 이용한 스퍼터링 장치의 경우 특정부위에 자장의 영향으로 인한 플라즈마의 쏠림 현상이 야기되는 문제가 있었는데, 본 발명의 전자석 스퍼터링 장치의 경우 전술한 바와 같이, 각각의 전자석들을 제어할 수 있기 때문에 플라즈마 쏠림 현상을 상당히 완화시킬 수 있다.

<35>      그리고, 국소적인 증착 불량시에도 각각의 전자석들을 전기적 신호에 의해 제어하여 국소 증착이 가능하고, 스캔 속도 및 방향을 임의적으로 정할 수 있다.

<36>      한편, 본 발명에 따른 스퍼터링 장치는 전기적인 신호에 의해 구동되므로 종래와 같은 기계적 구동부가 요구되지 않아 그에 따른 내구성 향상이 구현될 수 있다.

**【발명의 효과】**

- <37> 이상 상술한 바와 같이, 본 발명의 스피터링 장치는 다음과 같은 효과가 있다.
- <38> 종래의 대면적 자석 대신 작은 전자석들로 이루어진 자석판을 이용함으로써 플라즈마의 쏠림 현상을 상당부분 완화시킬 수 있고, 각각의 전자석들을 제어함으로써 국소증착 및 스캔 속도, 방향을 임의로 정할 수 있게 된다.
- <39> 또한, 전기저 신호에 의해 구동됨으로써 장치의 수명을 신장시킬 수 있는 장점이 있다.

**【특허 청구범위】****【청구항 1】**

기판상에 박막을 증착하기 위한 스퍼터링 장치에 있어서,  
진공 챔버;  
상기 진공 챔버 내에 기판을 지지하기 위한 지지대;  
상기 지지대와 마주하여 배치된 타겟;  
상기 타겟의 배면상에 부착되어 있는 고정판;  
상기 고정판상에 셀 형태로 부착된 작은 전자석들을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

**【청구항 2】**

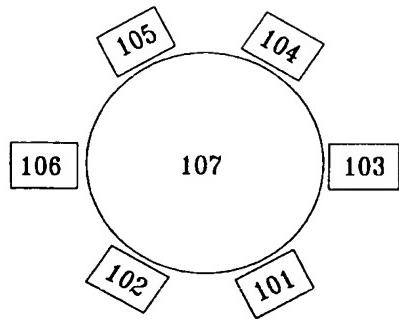
제 1 항에 있어서, 상기 전자석들은 독립적으로 제어되는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

**【청구항 3】**

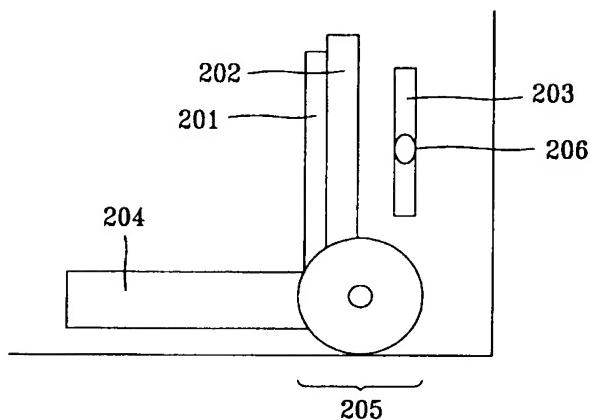
제 1 항에 있어서, 상기 전자석들을 복수의 군(群)으로 구분하고, 각 군(群)을 개별적으로 제어하는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 장치.

## 【도면】

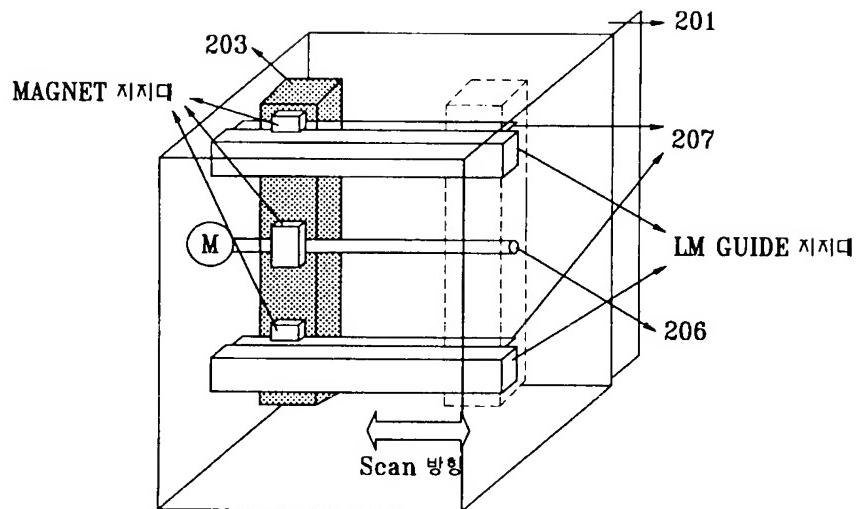
【도 1】



【도 2】



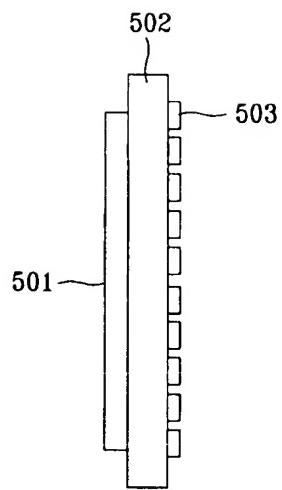
【도 3】



【도 4】



【도 5a】



【도 5b】

